

(12) NACH DEM VERTRAG VON VENEDIG VOM 25. JUNI 1967 FÜR DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/020817 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 57/02**,
55/02, 59/02, 47/02, 59/04, 59/36, 45/02

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MAGEL,
Hans-Christoph [DE/DE]**; Bachstrasse 10, 72793
Pfullingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001078

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(22) Internationales Anmeldeatum:
2. April 2003 (02.04.2003)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

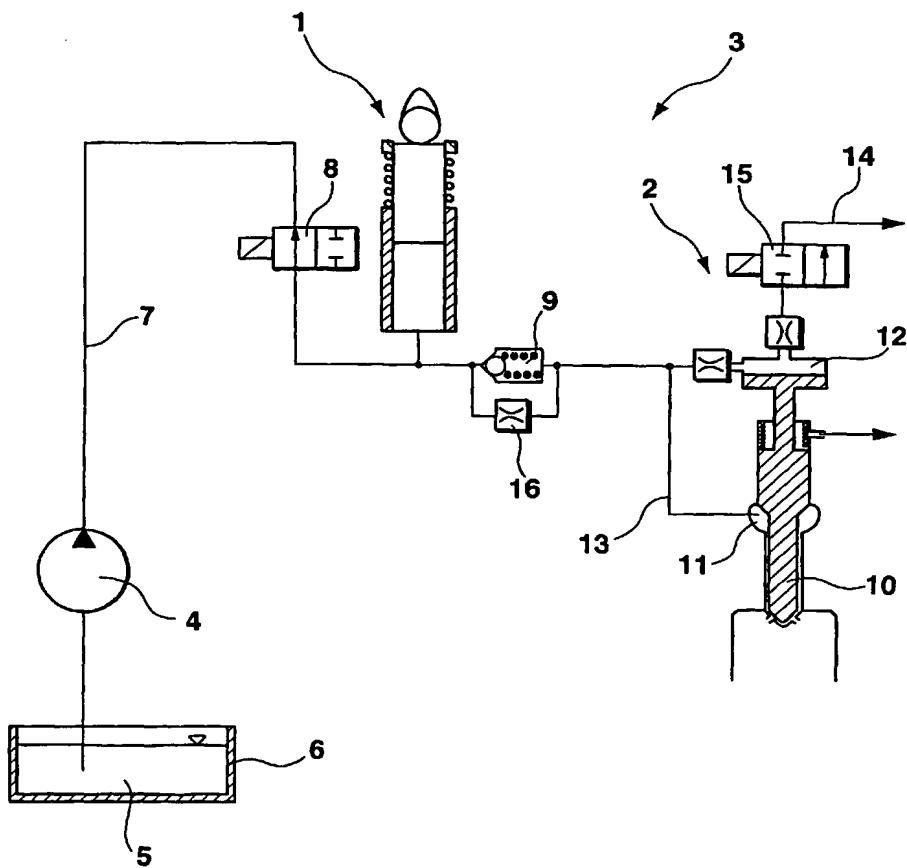
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(30) Angaben zur Priorität:
102 38 951.9 24. August 2002 (24.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPIRZEINRICHTUNG



(57) Abstract: A fuel injection device (3) in an internal combustion engine, comprising the following elements according to the number of cylinders: at least one local pump element (1) of a pump unit associated with each injector (2) or a pump line nozzle system for compressing the fuel. The injector (2) and/or the feed line to the injector (2) form a local pressure accumulation chamber.

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung (3) einer Brennkraftmaschine weist je nach Anzahl der Zylinder mindestens ein lokales, jedem Injektor (2) zugeordnetes Pumpenelement (1) einer Pumpe-Düse-Einheit oder eines Pumpe-Leitung-Düse-Systems zur Verdichtung des Kraftstoffs auf. Der Injektor (2) und/oder die Zuleitung zum Injektor (2) bilden einen lokalen Druckspeicherraum aus.

WO 2004/020817 A1

Kraftstoffeinspritzeinrichtung

BESCHREIBUNG**Stand der Technik**

5

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zum besseren Verständnis der Beschreibung und der Patentansprüche werden nachfolgend einige Begriffe erläutert: Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß der Erfindung kann sowohl hubgesteuert als auch druckgesteuert ausgebildet sein. Im Rahmen der Erfindung wird unter einer hubgesteuerten Kraftstoffeinspritzeinrichtung verstanden, dass das Öffnen und Schließen der Einspritzöffnung mit Hilfe einer verschieblichen Düsenadel aufgrund des hydraulischen Zusammenwirkens der Kraftstoffdrücke in einem Düsenraum und in einem Steuerraum erfolgt. Eine Druckabsenkung innerhalb des Steuerraums bewirkt einen Hub der Düsenadel. Alternativ kann das Auslenken der Düsenadel durch ein Stellglied (Aktor, Aktuator) erfolgen. Bei einer druckgesteuerten Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß der Erfindung wird durch den im Düsenraum eines Injektors herrschenden Kraftstoffdruck die Düsenadel gegen die Wirkung einer Schließkraft (Feder) bewegt, so dass die Einspritzöffnung für eine Einspritzung des Kraftstoffs aus dem Düsenraum in den Zylinder freigegeben wird. Der Druck, mit dem Kraftstoff aus dem Düsenraum in einen Zylinder austritt, wird als Einspritzdruck bezeichnet, während unter einem Systemdruck der Druck verstanden wird, unter dem Kraftstoff innerhalb der Kraftstoffeinspritzeinrichtung zur Verfügung steht bzw. bevorratet ist. Kraftstoffzumessung bedeutet, dem Düsenraum Kraftstoff mittels eines Zumessventils zuzuleiten. Bei einer kombinierten Kraftstoffzumessung wird ein gemeinsames Ventil genutzt, um

verschiedene Einspritzdrücke zuzumessen. Bei der Pumpe-Düse-Einheit (PDE) bilden die Einspritzpumpe und der Injektor eine Einheit. Pro Zylinder wird eine derartige Einheit in den Zylinderkopf eingebaut und entweder direkt über einen Stößel oder indirekt über Kipphebel von der 5 Motornockenwelle angetrieben. Das Pumpe-Leitung-Düse-System (PLD) arbeitet nach dem gleichen Verfahren. Eine Hochdruckleitung führt hier zum Düsenraum oder Düsenhalter.

Zur Einbringung von Kraftstoff in direkteinspritzende Dieselmotoren sind 10 sowohl druckgesteuerte als auch hubgesteuerte Einspritzsysteme bekannt. Zur Reduzierung der Emissionen ist ein möglichst hoher maximaler Einspritzdruck und ein linearer Druckanstieg günstig. Daher werden heute oftmals PDE/PLD Systeme eingesetzt, die einen hohen Einspritzdruck erlauben.

15 Weiterhin hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Einspritzdruck von der Drehzahl und Last des Motors unabhängig ist und im Kennfeld variabel eingestellt werden kann. Ebenso ist eine Mehrfacheinspritzung vorteilhaft. Deshalb verwenden andere Motorenhersteller Common Rail Systeme (CRS).

20 Zur Verbesserung der Funktionalität eines PDE/PLD Einspritzsystems kann ein hub gesteuerter Injektor eingesetzt werden. Dadurch kann im Förderbereich des Nockens eine Mehrfacheinspritzung (Vor-, Haupt-, Nacheinspritzung) dargestellt werden. Zur Darstellung einer 25 Mehrfacheinspritzung ist demnach ein vergrößerter Nocken- und Pumpenhub erforderlich. Zudem treten beim Ansteuern einer Nacheinspritzung unter hohem Druck starke Drucküberhöhungen auf, die das Einspritzsystem zerstören können. Daher ist eine Nacheinspritzung nur bei niederem Einspritzdruck möglich. Außerdem ist keine Einspritzung

außerhalb des Nockenförderbereiches möglich, was für eine weit abgesetzte Nacheinspritzung für Abgasnachbehandlungssysteme wichtig ist.

5

Vorteile der Erfindung

Zur Beseitigung dieser Problematik wird eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Patentanspruch 1 vorgeschlagen. Dabei wird der Injektorbereich als lokaler Druckspeicher ausgebildet, dessen gespeicherter Kraftstoff zur Einspritzung und zum hydraulischen Schließen der Düsenadel genutzt wird. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 4 enthalten. Ein Rückschlagventil nach dem Pumpenelement verhindert, dass sich der Hochdruckraum des Injektors nach Beendigung der Förderung entspannt. Der gespeicherte Hochdruck kann dann für weitere Einspritzungen genutzt werden. Dabei kann sowohl eine Nacheinspritzung direkt nach der Haupteinspritzung unter hohem Druck realisiert werden, wie auch eine weit abgesetzte Nacheinspritzung. Es ist auch möglich, die Voreinspritzung vom nachfolgenden Zyklus aus dem lokalen Druckspeicher zu realisieren. Damit können diese Mehrfacheinspritzungen außerhalb des Nockenförderbereiches erfolgen, was konstruktive Vorteile durch eine Verkleinerung des Förderbereiches bietet.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich zwischen Haupt und Nacheinspritzung. Die beim hydraulischen Nadelschließen erzeugten Druckspitzen von mehreren hundert bar können vollständig unterdrückt werden. Dies erreicht man durch eine geeignete Ansteuerung von Nadelschließen und Druckaufbau im Pumpenelement. Der Druckaufbau wird dabei nur gerade solange angesteuert, dass der Einspritzdruck für die Haupteinspritzung erzeugt wird. Mit dem hydraulischen Schließen der Düsenadel wird auch der Druckaufbau beendet.

Der lokalen Druckspeicher kann über eine Drossel langsam entspannt werden, um für jeden Einspritzzyklus eine definierten Ausgangszustand zu gewährleisten.

5

Ebenso ist eine Entspannung über ein Druckhalteventil möglich. Dadurch bleibt ein bestimmter, gen au definierter Restdruck bis zum nächsten Einspritz-Zyklus erhalten, der z.B. für eine Voreinspritzung verwendet werden kann.

10

Wird der lokale Druckspeicher groß genug ausgebildet, kann er ebenfalls für eine Bootphase verwendet werden. Der lokale Druckspeicher im Injektor ermöglicht auch eine hydraulische Schließkraft auf die Düsenadel, so dass diese während des Anstiegs des Zylinderdruckes durch die Verbrennung nicht aufgedrückt wird. Durch diese hydraulische Schließkraft ist es möglich, die schließende Federkraft auf die Düse zu verkleinern oder entfallen zu lassen, was konstruktive Vorteile bringt.

20

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung sind in der schematischen Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Hydraulikschaltplan einer ersten Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

Fig. 2 einen Hydraulikschaltplan einer zweiten Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

Fig. 3 einen Hydraulikschaltplan einer dritten Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

Fig. 4 einen ersten Druckverlauf und Nadelhub einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 1;

Fig. 5 einen zweiten Druckverlauf und Nadelhub einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Jedem Zylinder ist eine Pumpe-Düse-Einheit (PDE) oder ein Pumpe-Leitung-Düse-System (PLD) zugeordnet. Jede Pumpe-Düse-Einheit setzt sich aus einem Pumpenelement 1 und einem Injektor 2 zusammen. Pro Motorzylinder wird eine Pumpe-Düse-Einheit in einen Zylinderkopf eingebaut. Das Pumpenelement 1 wird entweder direkt über einen Stößel oder indirekt über Kipphebel von einer Motornockenwelle angetrieben. Elektronische Regeleinrichtungen gestatten es, die Menge eingespritzten Kraftstoffs (Einspritzverlauf) gezielt zu beeinflussen. Bei dem in der **Fig. 1** dargestellten ersten Ausführungsbeispiel einer hubgesteuerten Kraftstoffeinspritzeinrichtung 3 fördert eine Niederdruckpumpe 4 Kraftstoff 5 aus einem Vorratstank 6 über eine Förderleitung 7 zu den Pumpenelementen 1. Ein Steuerventil 8 dient der Befüllung eines Pumpenraums des Pumpenelements 1. Die Hochdruckerzeugung erfolgt unter Schließen des Steuerventils 8 während des Nockenhubs. Damit

beginnt der Druckaufbau und der unter Druck stehende Kraftstoff wird über ein Rückschlagventil 9 zum Injektor 2 geleitet.

Die Einspritzung erfolgt über eine Kraftstoff-Zumessung mit Hilfe einer in einer Führungsbohrung axial verschiebbaren Düsenadel 10. Es sind ein Düsenraum 11 und ein Steuerraum 12 ausgebildet. Innerhalb des Düsenraums 11 ist eine in Öffnungsrichtung der Düsenadel 10 weisende Druckfläche dem dort herrschenden Druck ausgesetzt, der über eine Druckleitung 13 dem Düsenraum 11 zugeführt wird. Koaxial zu einer Druckfeder greift ferner an der Düsenadel 10 ein Stößel an, der mit seiner der Ventildichtfläche abgewandten Stirnseite den Steuerraum 12 begrenzt. Der Steuerraum 12 hat vom Kraftstoffdruckanschluss her einen Zulauf mit einer Drossel und einen Ablauf zu einer Druckentlastungsleitung 14, der durch eine Ventileinheit 15 gesteuert wird. Über den Druck im Steuerraum 12 wird der Stößel in Schließrichtung druckbeaufschlagt. Bei Betätigung der Ventileinheit 14 kann der Druck im Steuerraum 12 abgebaut werden, so dass in der Folge die in Öffnungsrichtung auf die Düsenadel 10 wirkende Druckkraft im Düsenraum 11 die in Schließrichtung auf die Düsenadel 10 wirkenden Druckkraft übersteigt. Die Ventildichtfläche hebt von der Ventilsitzfläche ab und Kraftstoff wird eingespritzt. Das Ende der Einspritzung wird durch erneutes Betätigen (Schließen) der Ventileinheit 14 eingeleitet, das den Steuerraum 12 wieder von einer Leckageleitung 14 abkoppelt, so dass sich im Steuerraum 14 wieder ein Druck aufbaut, der die Düsenadel 10 in Schließrichtung bewegen kann.

Das Rückschlagventil 9 bewirkt, dass sich der Druck im Injektor 2 nach dem Beenden der Förderung des Pumpenelementes 1 nicht schlagartig entspannt. Der Druck wird lediglich etwas abfallen bis das Rückschlagventil 9 geschlossen ist. Das gesamte Volumen hinter dem Rückschlagventil 9 (Volumen des Injektors 2 und der Zuleitung 13) wirkt somit als lokaler

Druckspeicher für den Injektor 2. Durch den hydraulisch gesteuerten Injektor 2 bleibt die Düse geschlossen. Mit Hilfe des gespeicherten Drucks können weitere Einspritzungen erfolgen. Speziell eignet sich dieser lokale Druckspeicher für kleine Einspritzmengen, wie sie bei einer 5 Nacheinspritzung und einer Voreinspritzung typischerweise vorliegen. Um den Druck im Injektorbereich bis zur nächsten Einspritzung auf ein definiertes Niveau einzustellen und somit Toleranzprobleme zu vermeiden, ist parallel zum Rückschlagventil 9 eine Drossel 16 geschaltet. Diese ist so dimensioniert, dass sich der Druck im lokalen Druckspeicher langsam 10 abbaut und bis zum nächsten Einspritzzyklus auf das Niederdruckniveau ,im Pumpenraum entspannt ist.

Aus **Fig. 2** ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung 17 ersichtlich, bei der das Steuerventil 15 für den Anschluss des Steuerraumes 12 im Zulauf 15 angeordnet ist. Ist das Ventil 15 geöffnet, ergibt sich im Steuerraum 12 aufgrund der Drossel 18 ein Steuerdruck und die Düse bleibt geschlossen. Wird das Ventil 15 geschlossen, dann entspannt sich der Steuerraum 12 über eine Drossel 18 und die Düse öffnet. Die Drossel 18 übernimmt bei dieser Variante gleichzeitig die Aufgabe, den lokalen Speicher langsam bis 20 zur nächsten Einspritzung zu entspannen, da bei geschlossenem Injektor 2 ein Kraftstoffstrom über die Drossel 18 vorhanden ist.

Fig. 3 veranschaulicht eine weitere Ausführungsform durch eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung 18. Dabei ist wiederum die Drossel 16 parallel 25 zum Rückschlagventil 9 vorgesehen, die den Druck im Injektorbereich nach der Einspritzung langsam abbauen. Zusätzlich ist der Drossel 16 nun noch ein Druckhalteventil 19 in Serie geschaltet. Damit erfolgt der Druckabbau nur bis zu einem exakt definierten Standdruck $p(s)$ (z.B. 300 bar) in der Leitung. Damit ergibt sich im lokalen Druckspeicherraum dann ein 30 definiertes Druckniveau, das für weitere Einspritzungen genutzt werden

kann. Dies ist vorzugsweise eine Voreinspritzung. Es ist aber auch möglich, die Bootphase einer Haupteinspritzung aus diesem Druckspeicher zu realisieren. Zudem wird der hydraulische Wirkungsgrad des Systems erhöht, da der Injektorbereich nicht mehr vollständig entspannt wird

5

Fig. 4 zeigt schematisch einen möglichen zeitlichen Verlauf des Druckes P im Injektor (P_{INJ}) und im Pumpenelement (P_{PDE}), sowie den Nadelhub H bei einem Vor- (VE), Haupt- (HE), Nacheinspritzungs (NE) -Zyklus. Zusätzlich ist der Pumpenförderbereich F eingetragen.

10

Fig. 5 zeigt schematisch einen möglichen zeitlichen Druckverlauf P im Injektor (P_{INJ}) sowie den Nadelhub H bei einem Vor- (VE), Haupt- (HE), Nacheinspritzungs (NE) -Zyklus und abgesetzter Nacheinspritzung (ANE). Dargestellt ist ein Ausschnitt über 2 Einspritzzyklen. Man sieht, dass im 15 gesamten Zeitraum zwischen den Haupt-Einspritzungen eine Einspritzung aus dem lokalen Druckspeicher möglich ist. Speziell ist eine weit abgesetzte Nacheinspritzung und eine weit vorgelagerte Voreinspritzung möglich.

Bei den dargestellten Beispielen ist für jeden Zylinder ein Pumpenelement 20 und eine hydraulisch gesteuerte Düse vorgesehen. Das Prinzip des lokalen Druckspeichers mit hub gesteuertem Injektor ist jedoch grundsätzlich bei jedem druckgesteuerten Einspritzsystem anwendbar, so z.B. auch bei einem Verteilereinspritzsystem.

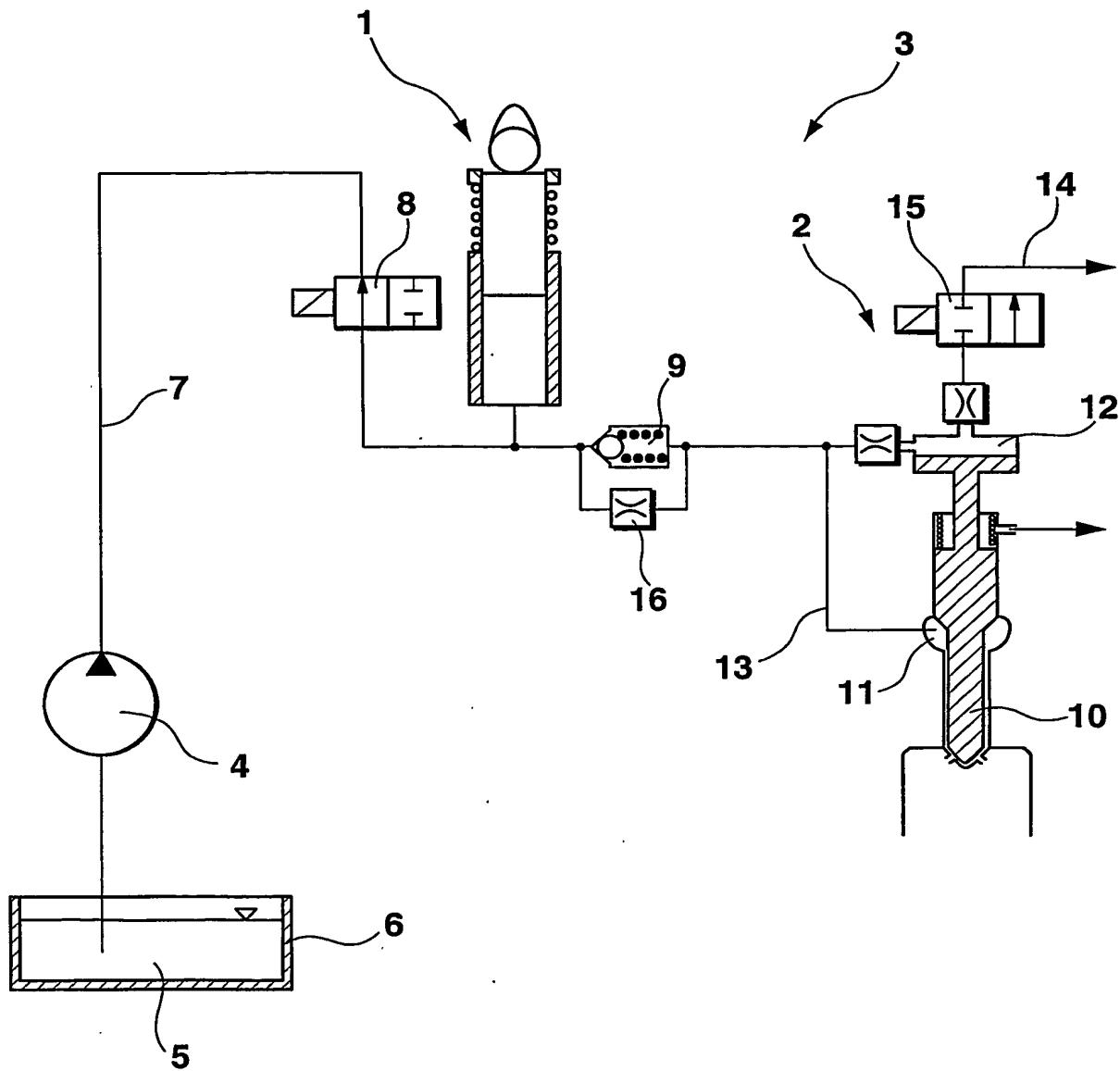
25

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Pumpenelement
- 5 2 Injektor
- 3 Kraftstoffeinspritzeinrichtung
- 4 Niederdruckpumpe
- 5 Kraftstoff
- 6 Vorratstank
- 10 7 Förderleitung
- 8 Steuerventil
- 9 Rückschlagventil
- 10 Düsenadel
- 11 Düsenraum
- 15 12 Steuerraum
- 13 Druckleitung
- 14 Druckentlastungsleitung
- 15 Ventileinheit
- 16 Drossel
- 20 17 Kraftstoffeinspritzeinrichtung
- 18 Drossel
- 19 Druckhalteventil

PATENTANSPRÜCHE

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung (3; 17; 18) einer Brennkraftmaschine mit je nach Anzahl der Zylinder mindestem einem lokalen, jedem Injektor (2) zugeordneten Pumpenelement (1) einer Pumpe-Düse-Einheit oder eines Pumpe-Leitung-Düse-Systems zur Verdichtung des Kraftstoffs, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor (2) und/oder die Zuleitung zum Injektor (2) einen lokalen Druckspeicherraum ausbilden, dass in die Zuleitung von dem Pumpenelement (1) zum Injektor (2) ein Rückschlagventil (9) integriert ist, dass ein Steuerventil (8) zur Hochdruckerzeugung im geschlossenen Zustand des Steuerventils (8) während des Nockenhubs vorgesehen ist, und dass eine Drossel (16; 18) zur Steuerung des Druckabbaus eines Düsenraums (11) des Injektors vorgesehen ist.
2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Drossel (16) parallel zum Rückschlagventil (9) geschaltet integriert ist.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckhalteventil (19) in Serie zu der Drossel (16) geschaltet ist.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung von dem Pumpenelement (1) zum Injektor (2) über eine Ventileinheit (15) mit einem Steuerraum des Injektors (2) angeschlossen ist.

**Fig. 1**

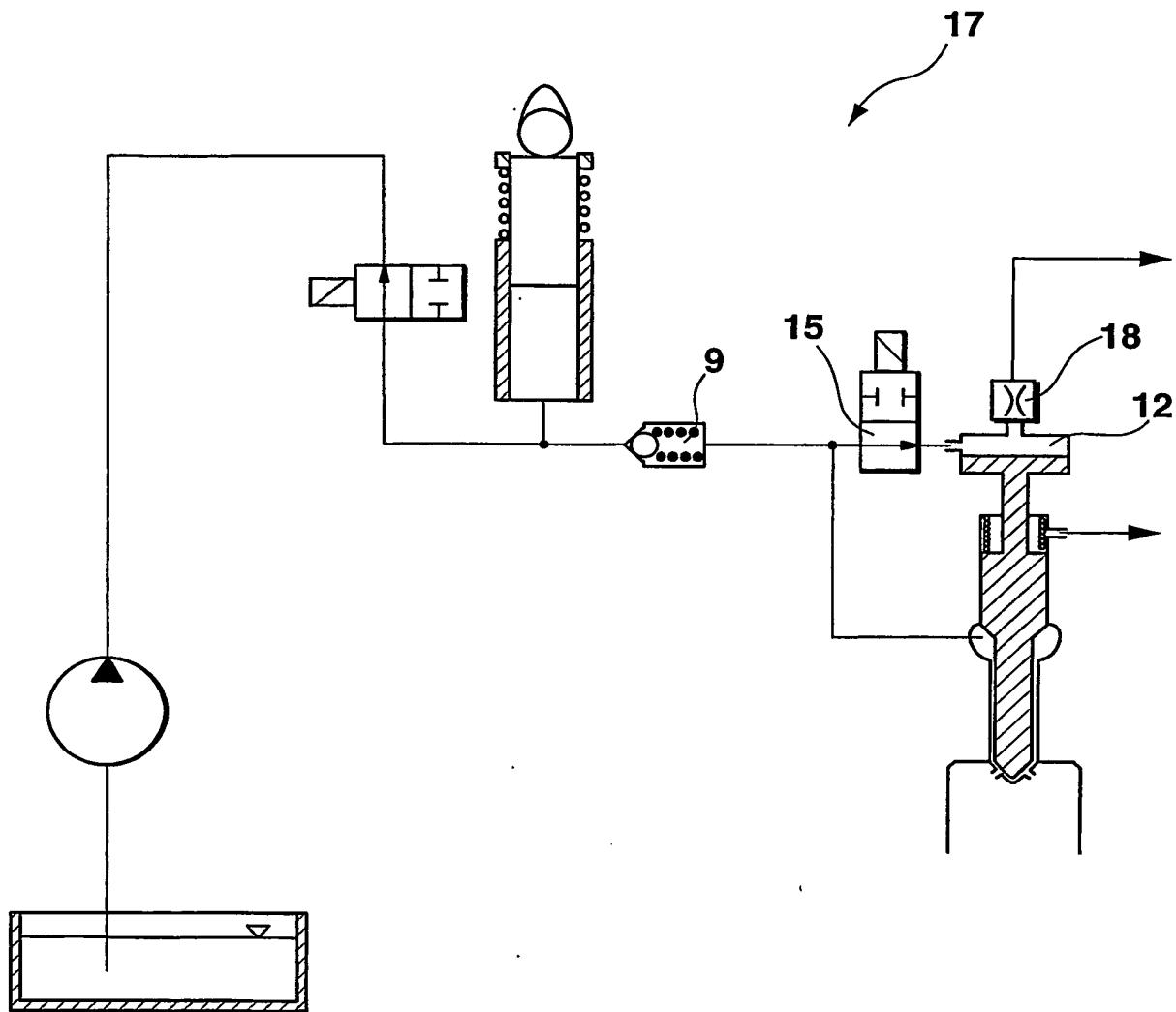


Fig. 2

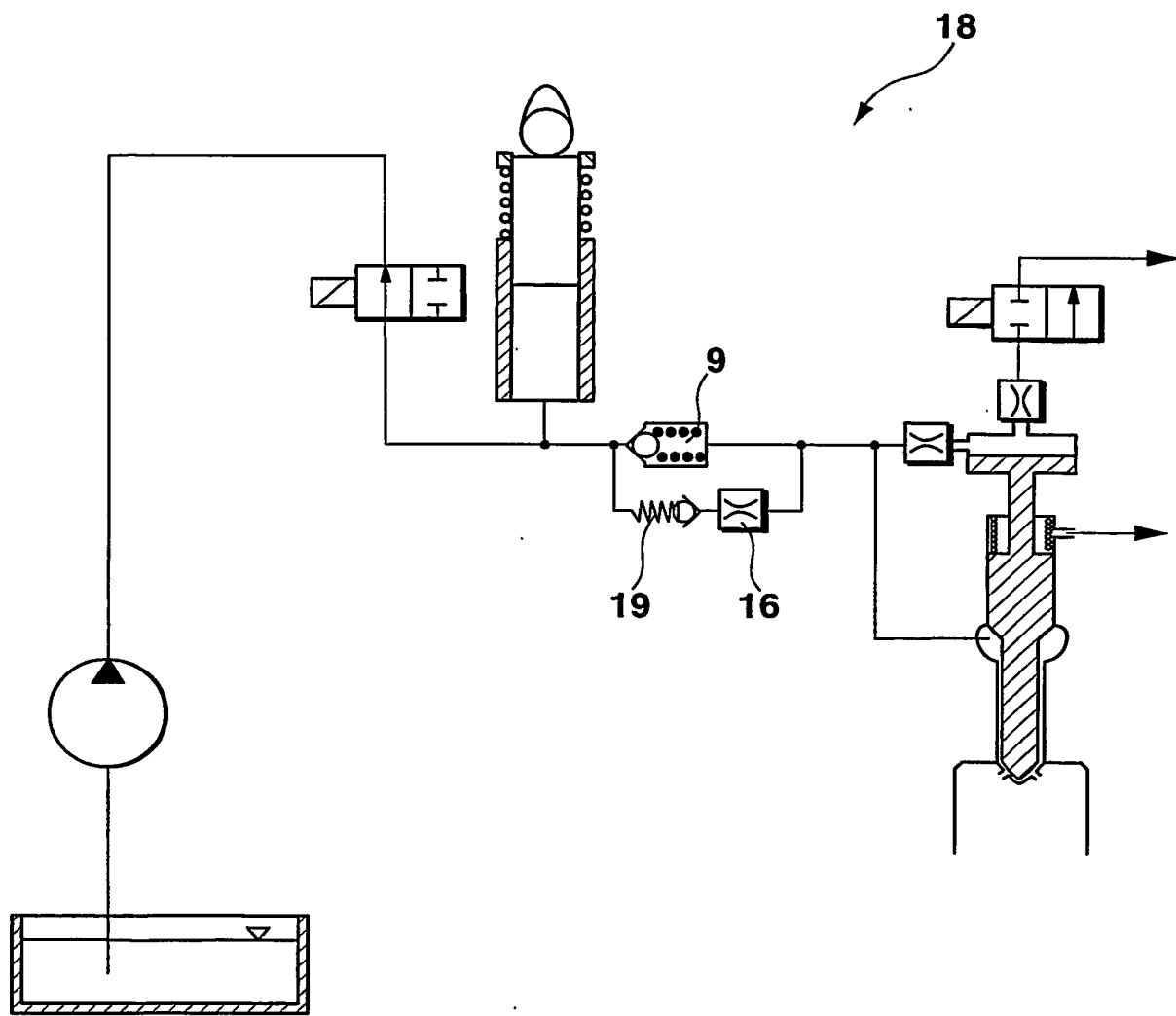


Fig. 3

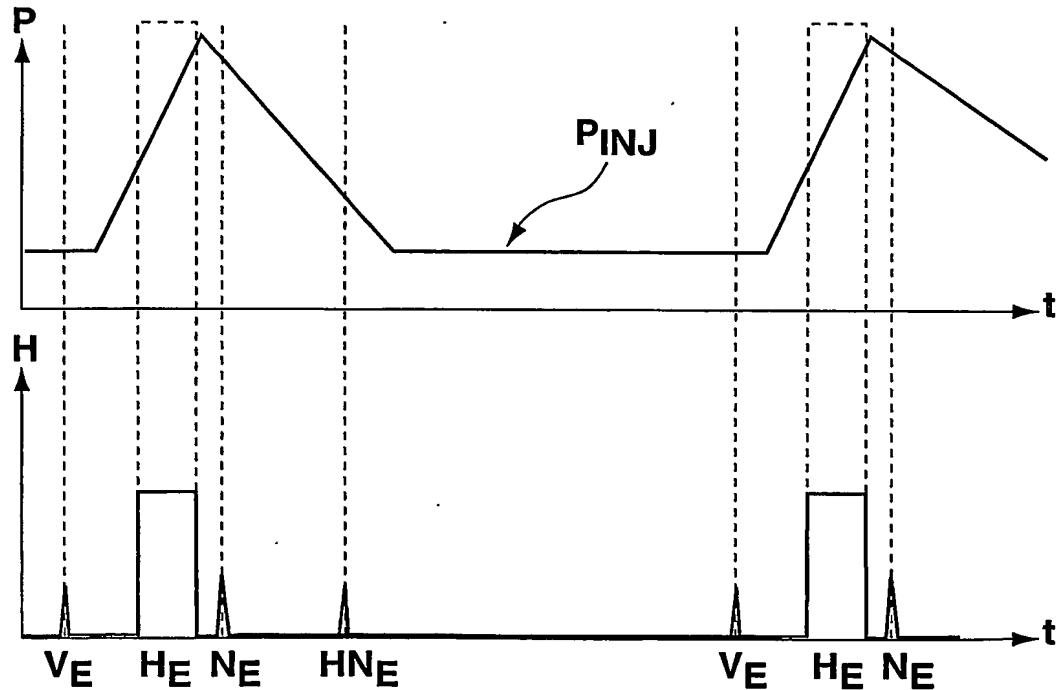
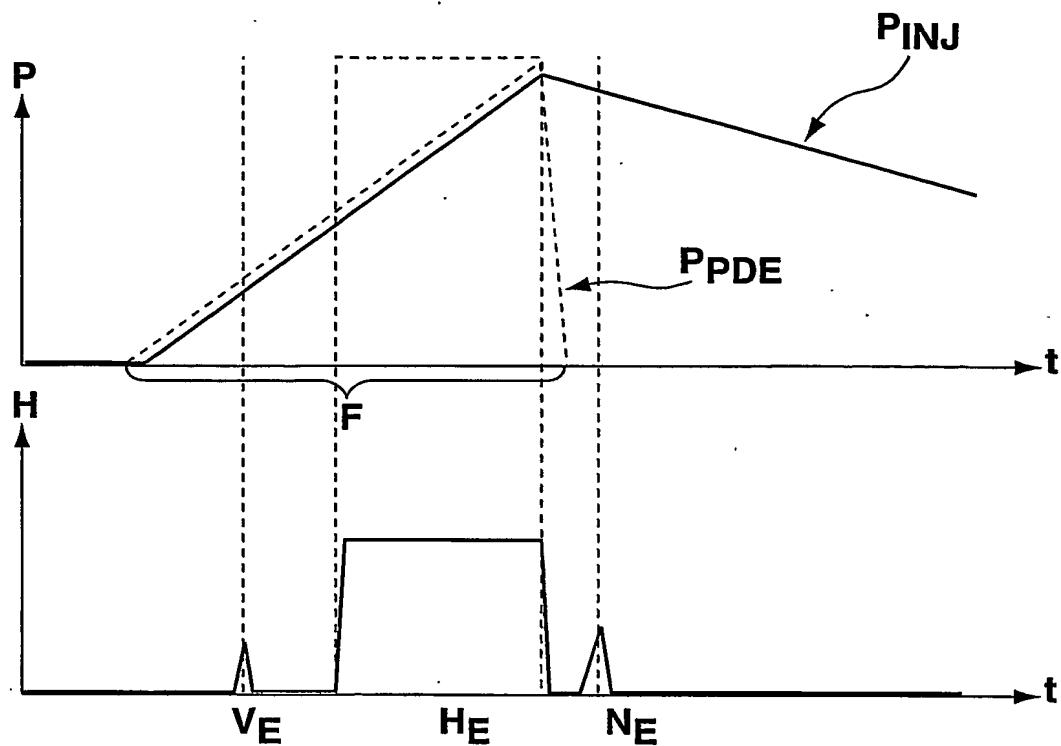


Fig. 4

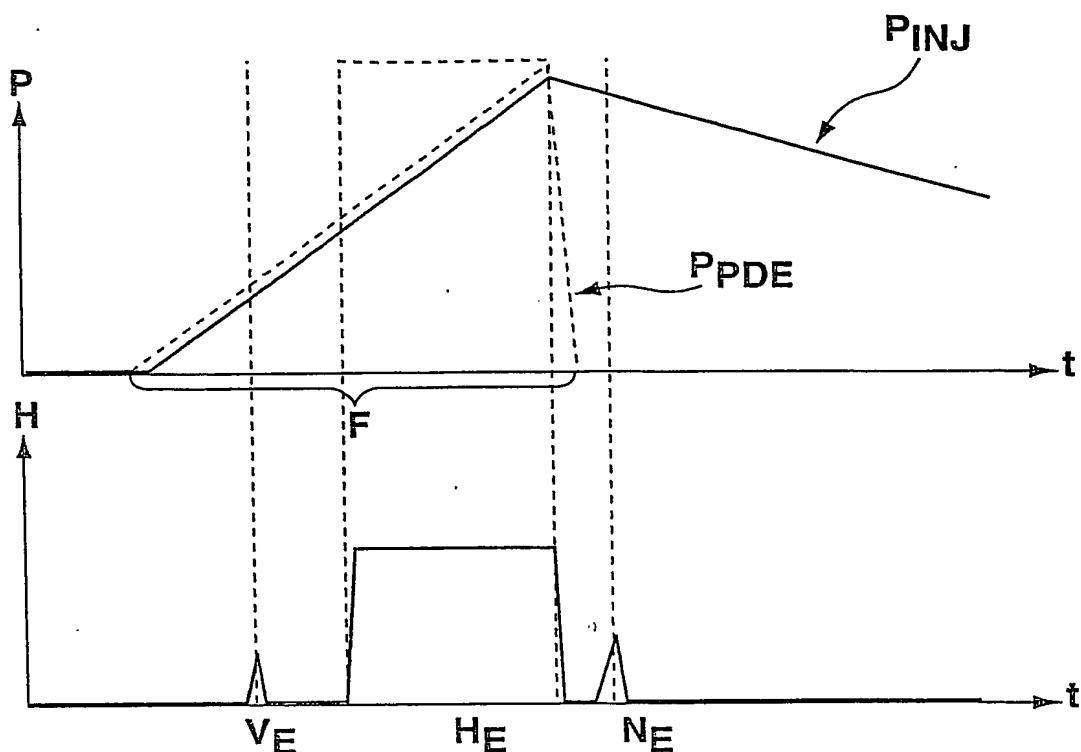


Fig. 4

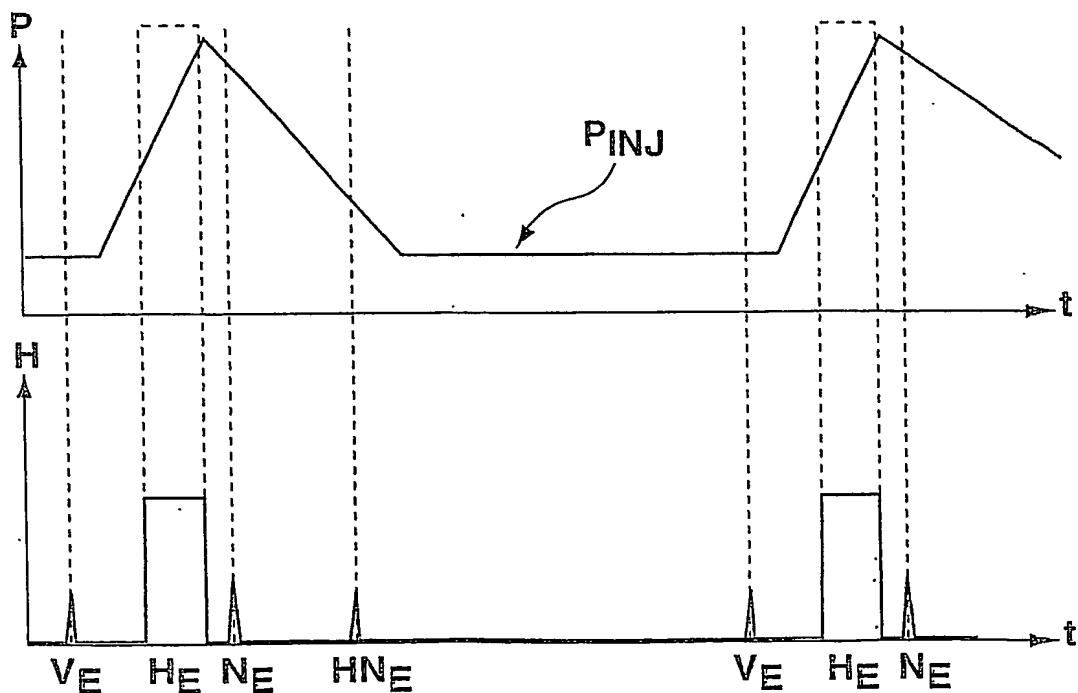


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

| | | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IPC 7 | F02M57/02 | F02M55/02 | F02M59/02 | F02M47/02 | F02M59/04 |
| | F02M59/36 | F02M45/02 | | | |

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal , PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 6 189 509 B1 (FROMENT JEAN-LOUIS) 20 February 2001 (2001-02-20) column 1, line 1-3 column 2, line 32-46; figure 1 --- | 1-4 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 360 (M-1634), 7 July 1994 (1994-07-07) & JP 06 093936 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 5 April 1994 (1994-04-05) abstract --- | 1,4 |
| X | DE 42 36 882 C (DAIMLER BENZ AG) 21 April 1994 (1994-04-21) , sentences 2,3,12-18,59-67 column 2, line 5-8,40-42,48,49 column 3, line 24-26; figure 1 --- | 1 |
| | | -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the Invention
- "X" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2003

Date of mailing of the international search report

06/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/01078

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | US 5 771 865 A (ISHIDA AKIO) 30 June 1998 (1998-06-30) column 2, line 15,16 column 4, line 53-56 column 5, line 19-24,31-37,54-61 column 6, line 20-22; figure 1 ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 3/01078

| Patent document cited in search report | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|------------|--|---|--|
| US 6189509 | B1 | 20-02-2001 | FR FR AT AU DE DE EP ES WO JP | 2766238 A1 2775736 A1 211525 T 8735198 A 69803384 D1 69803384 T2 0995031 A1 2171038 T3 9904160 A1 2001510265 T | 22-01-1999 10-09-1999 15-01-2002 10-02-1999 28-02-2002 26-09-2002 26-04-2000 16-08-2002 28-01-1999 31-07-2001 |
| JP 06093936 | A | 05-04-1994 | JP | 2882209 B2 | 12-04-1999 |
| DE 4236882 | C | 21-04-1994 | DE | 4236882 C1 | 21-04-1994 |
| US 5771865 | A | 30-06-1998 | JP DE FR | 9209867 A 19704663 A1 2744493 A1 | 12-08-1997 21-08-1997 08-08-1997 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01078

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSSTANDES

| | | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IPK 7 | F02M57/02 | F02M55/02 | F02M59/02 | F02M47/02 | F02M59/04 |
| | F02M59/36 | F02M45/02 | | | |

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| X | US 6 189 509 B1 (FROMENT JEAN-LOUIS) 20. Februar 2001 (2001-02-20) Spalte 1, Zeile 1-3 Spalte 2, Zeile 32-46; Abbildung 1 --- | 1-4 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 360 (M-1634), 7. Juli 1994 (1994-07-07) & JP 06 093936 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 5. April 1994 (1994-04-05) Zusammenfassung --- | 1, 4 |
| X | DE 42 36 882 C (DAIMLER BENZ AG) 21. April 1994 (1994-04-21) , Sätze 2,3,12-18,59-67 Spalte 2, Zeile 5-8,40-42,48,49 Spalte 3, Zeile 24-26; Abbildung 1 --/- | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30. Juli 2003

06/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boye, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/DE 98/01078

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEGENSTECKTE UNTERLAGEN

| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Bel. Anspruch Nr. |
|------------------------|--|-------------------|
| X | US 5 771 865 A (ISHIDA AKIO) 30. Juni 1998 (1998-06-30) Spalte 2, Zeile 15,16 Spalte 4, Zeile 53-56 Spalte 5, Zeile 19-24,31-37,54-61 Spalte 6, Zeile 20-22; Abbildung 1 ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01078

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|--|---|---|--|
| US 6189509 | B1 | 20-02-2001 | FR FR AT AU DE DE EP ES WO JP | 2766238 A1 2775736 A1 211525 T 8735198 A 69803384 D1 69803384 T2 0995031 A1 2171038 T3 9904160 A1 2001510265 T | A1 A1 T A D1 T2 A1 T3 A1 T | 22-01-1999 10-09-1999 15-01-2002 10-02-1999 28-02-2002 26-09-2002 26-04-2000 16-08-2002 28-01-1999 31-07-2001 |
| JP 06093936 | A | 05-04-1994 | JP | 2882209 B2 | B2 | 12-04-1999 |
| DE 4236882 | C | 21-04-1994 | DE | 4236882 C1 | C1 | 21-04-1994 |
| US 5771865 | A | 30-06-1998 | JP DE FR | 9209867 A 19704663 A1 2744493 A1 | A A1 A1 | 12-08-1997 21-08-1997 08-08-1997 |